

Japan Patent Office  
Patent Laying-Open Gazette

Patent Laying-Open No. 6-174446  
Date of Laying-Open: June 24, 1994  
International Class(es): G01B 11/24  
G01C 3/06  
G01N 21/88  
G02B 7/28

(8 pages in all)

---

Title of the Invention: Inspection Device For Mounted  
Component  
Patent Appln. No. 4-352547  
Filing Date: December 19, 1992  
Inventor(s): Takahiro NAMURA  
Koichi TANAKA  
Applicant(s): OMRON CORPORATION

(transliterated, therefore the  
spelling might be incorrect)

BEST AVAILABLE COPY

Partial Translation of Japanese  
Patent Laying-Open No.6-174446

... omitted ...

[0018] When in an inspection mode, control processor 7 processes color signals R, G and B for substrate 1T to be tested. Each hue of red, green and blue for each inspection site of each component 2T on testing substrate 1T is detected to generate the feature parameter. An under-inspection data file is produced. Comparing this under-inspection data file with the determination data file set forth above, the packaging quality such as acceptable/defective soldering for each component 2T on testing substrate 1T is automatically determined.

... omitted ...

(19)日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-174446

(43)公開日 平成6年(1994)6月24日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 11/24	C	9108-2F		
G 0 1 C 3/06	P	9008-2F		
G 0 1 N 21/88	F	8304-2J		
G 0 2 B 7/28				

9119-2K

G 0 2 B 7/11

H

審査請求 未請求 請求項の数1(全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-352547

(22)出願日 平成4年(1992)12月9日

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72)発明者 名村 孝宏

京都市下京区中堂寺南町17番地 サイエンスセンタービル 株式会社オムロンライフサイエンス研究所内

(72)発明者 田中 光一

京都市下京区中堂寺南町17番地 サイエンスセンタービル 株式会社オムロンライフサイエンス研究所内

(74)代理人 弁理士 鈴木 由充

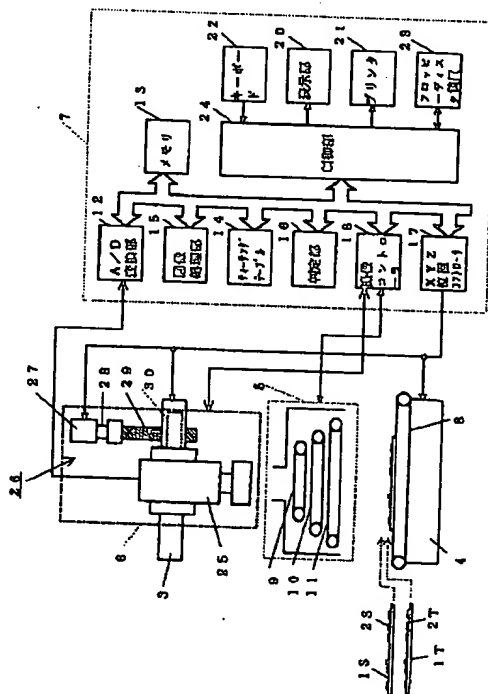
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 実装部品検査装置

## (57)【要約】

【目的】オートフォーカス機能を導入することなく、各実装部品について最適なフォーカス調節が簡単に行える。

【構成】カラーテレビカメラ25とフォーカス調節機構26により撮像部6を構成する。フォーカス調節機構26はステッピングモータ27を駆動源とするもので、このステッピングモータ27の回転角度によりカラーテレビカメラ25の高さを変化させてフォーカス調節を行う。この回転角度は、ティーチング時に、フォーカス情報として教示され、ティーチングテーブル14内に記憶されるもので、検査時、制御部24によりこのフォーカス情報が自動的に読み出される。XYZ位置コントローラ17は、ステッピングモータ27を教示された角度分回転させてカラーテレビカメラ25の高さを変化させ、フォーカス調整を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検査基板上の各実装部品を撮像装置により撮像して、その画像より各実装部品の実装品質を自動検査する実装部品検査装置において、前記撮像装置における撮像光学系のフォーカス調節を行うためのフォーカス調節手段と、被検査基板の各検査領域についてフォーカス情報を教示するための教示手段と、前記教示手段により教示されたフォーカス情報を検査領域と対応させて記憶させる記憶手段と、各検査領域の検査に際して、前記記憶手段に記憶されたフォーカス情報に従い前記フォーカス調節手段を作動させて前記撮像光学系のフォーカスを自動調節する制御手段とを備えて成る実装部品検査装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、プリント基板上に実装された電子部品につき、はんだ付け前は電子部品の有無や姿勢などを、はんだ付け後ははんだ付けの良否など（以下、これらを「実装品質」と総称する）を、それぞれ検査するのに用いられる実装部品検査装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、プリント基板上の各実装部品の実装品質を画像処理技術を用いて自動的に検査する実装部品検査装置が実用化されている。この実装部品検査装置を用いる場合、検査に先立ち、被検査基板上のどの位置に、どのような部品が、どのように実装されるかなどにつき、基板の種別毎に実装部品検査装置に教示する必要がある。この教示作業は一般に「ティーチング」と呼ばれる。

【0003】部品の実装品質の検査に関わる情報（以下「検査用データ」という）には、各部品がはんだ付けされる基板上のランドに関する情報（形状、長さ、幅など）、検査領域内の検査部位に設定されるウィンドウに関する情報（形状、大きさなど）、ランド上のはんだ付け状態などを表す特徴パラメータに関する情報（色相、明度など）、特徴パラメータなどの良否を判定するための判定基準などが含まれる。

【0004】ティーチングが完了した後に、被検査基板を導入して撮像装置を検査領域に位置決めした後、検査領域内の部品を撮像してその画像を処理し、前記検査用データを用いて各実装部品の実装品質が検査される。

【0005】ところでプリント基板上に実装される部品は、大小さまざまであり、背の低い部品もあれば、背の高い部品もある。通常、撮像装置における撮像光学系は、平均的な高さの部品を基準としてフォーカスを合わせているが、もしフォーカスずれのある部品が存在しておれば、その都度、フォーカス調節を手操作にて行う必要がある。

【0006】この問題を解決するのに、撮像装置にお

る撮像光学系にオートフォーカス機能を導入し、ティーチングや検査に際して、フォーカスが合わない部品が出現したとき、オートフォーカス機能を作動させてフォーカスを自動調節するという方法が提案された。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのような方法では、オートフォーカス機能が必要であるため、装置が大掛かりかつ高価となり、しかも画像のコントラストなどからフォーカスの状態を把握してフォーカス機構へフィードバックするなどの処理が必要であり、処理が複雑化するとともに処理時間が長くなるという問題がある。加えてティーチング時と検査時に、個々にフォーカス調節を行うので、オートフォーカス機能のエラーに起因して検査精度が劣化するという問題もある。

【0008】この発明は、上記問題に着目してなされたもので、プリント基板上に高さの異なる部品が混在していても、オートフォーカス機能を導入することなく、各実装部品について、最適なフォーカス調節が行える実装部品検査装置を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】この発明は、被検査基板上の各実装部品を撮像装置により撮像して、その画像より各実装部品の実装品質を自動検査する実装部品検査装置において、前記撮像装置における撮像光学系のフォーカス調節を行うためのフォーカス調節手段と、被検査基板の各検査領域についてフォーカス情報を教示するための教示手段と、前記教示手段により教示されたフォーカス情報を検査領域と対応させて記憶させる記憶手段と、各検査領域の検査に際して、前記記憶手段に記憶されたフォーカス情報に従い前記フォーカス調節手段を作動させて前記撮像光学系のフォーカスを自動調節する制御手段とを備えたものである。

## 【0010】

【作用】被検査基板の各検査領域についてフォーカス情報を予め実装基板検査装置に教示し、各検査領域の検査に際し、そのフォーカス情報に従って撮像光学系のフォーカスを自動調節するので、撮像光学系にオートフォーカス機能を導入する必要がある。

## 【0011】

【実施例】図1は、この発明の一実施例にかかる実装部品検査装置の全体構成を示す。この実装部品検査装置は、全部品の実装品質が良好な基準基板1Sを撮像して得られた前記基準基板1S上にある各部品2Sの検査部位の特徴パラメータと、被検査基板1Tを撮像して得られた前記被検査基板1T上にある各部品2Tの検査部位の特徴パラメータとを比較して、各部品2Tの実装品質を検査するためのもので、X軸テーブル部3、Y軸テーブル部4、投光部5、撮像部6、制御処理部7などをその構成として含んでいる。

【0012】前記X軸テーブル部3およびY軸テーブル

部4は、それぞれ制御処理部7からの制御信号に基づいて動作するモータ（図示せず）を備えており、これらモータの駆動によりX軸テーブル部3が撮像部6をX軸方向へ移動させ、またY軸テーブル部4が基板1S、1Tを支持するコンベヤ8をY軸方向へ移動させる。

【0013】前記投光部5は、異なる径を有しかつ制御処理部7からの制御信号に基づき赤色光、緑色光、青色光を同時に照射する3個の円環状光源9、10、11により構成されており、各光源9、10、11を検査位置の真上位置に中心を合わせかつ検査位置から見て異なる仰角の方向に位置させている。

【0014】この実施例では、各光源9、10、11として白色光源に赤色、緑色、青色の各着色透明板を被せた構造のものが用いてあるが、これに代えて、赤色光、緑色光、青色光をそれぞれ発生する3本の円環状のカラー蛍光灯やネオン管を用いてもよい。

【0015】前記撮像部6はカラーテレビカメラ25とフォーカス調節機構26とから成り、前記カラーテレビカメラ25を検査位置の真上位置に下方に向けて位置決めする。これにより観測対象である基板1S、1Tの表面の反射光がカラーテレビカメラ25により撮像され、三原色のカラー信号R、G、Bに変換されて制御処理部7へ供給される。

【0016】前記フォーカス調節機構26は、ステッピングモータ27を駆動源とし、このステッピングモータ27の出力軸28にボールネジ29を接続し、このボールネジ29にカラーテレビカメラ25に取り付けられたナット部材30を螺合して成る。前記ステッピングモータ27は、図示しないフレームに固定してあり、従ってステッピングモータ27の正逆駆動によりボールネジ29が軸回転すると、ナット部材30と一体にカラーテレビカメラ25が昇降動作する。これにより基板1S、1Tに対するカラーテレビカメラ25の高さが変わり、カラーテレビカメラ25における撮像光学系のフォーカスが調節可能である。

【0017】前記制御処理部7は、A/D変換部12、メモリ13、ティーチングテーブル14、画像処理部15、判定部16、XYZ位置コントローラ17、撮像コントローラ18、制御部24、表示部20、プリンタ21、キーボード22、フロッピーディスク装置23などで構成されるもので、ティーチングモードのとき、基準基板1Sについてのカラー信号R、G、Bを処理し、実装状態が良好な各部品2Sの検査部位について色相、明度などの特徴パラメータを検出して判定データファイルを作成する。

【0018】また制御処理部7は検査モードのとき、被検査基板1Tについてのカラー信号R、G、Bを処理し、被検査基板1T上の各部品2Tの検査部位につき赤、緑、青の各色相パターンを検出して特徴パラメータを生成し、被検査データファイルを作成する。そしてこ

の被検査データファイルと前記判定データファイルとを比較して、この比較結果から被検査基板1T上の各部品2Tにつきはんだ付けの良否などの実装品質を自動的に判定する。

【0019】前記A/D変換部12は前記撮像部6からのカラー信号R、G、Bをデジタル信号に変換して制御部24へ出力する。メモリ13はRAMなどを備え、制御部24の作業エリアとして使用される。画像処理部15は制御部24を介して供給された画像データを画像処理して前記被検査データファイルや判定データファイルを作成し、これらを制御部24や判定部16へ供給する。

【0020】ティーチングテーブル14はティーチング時に制御部24から判定データファイルが供給されたとき、これを記憶し、また検査時に制御部24が転送要求を出力したとき、この要求に応じて判定データファイルを読み出してこれを制御部24や判定部16などへ供給する。

【0021】判定部16は、検査時に制御部24から供給された判定データファイルと、前記画像処理部15から転送された被検査データファイルとを比較して、被検査基板1Tの各部品2Tにつきはんだ付け状態の良否などを判定し、その判定結果を制御部24へ出力する。

【0022】撮像コントローラ18は、制御部24と投光部5および撮像部6とを接続するインターフェイスなどを備え、制御部24の出力に基づき投光部5の各光源9～11の光量を調整したり、撮像部6の各色相光出力の相互バランスを保つなどの制御を行う。

【0023】XYZ位置コントローラ17は、制御部24と前記X軸テーブル部3、Y軸テーブル部4および、フォーカス調節機構26のステッピングモータ27とを接続するインターフェイスなどを備え、制御部24の出力に基づきX軸テーブル部3、Y軸テーブル部4および、ステッピングモータ27の駆動を制御する。

【0024】表示部20は、制御部24から画像データ、検査結果、キー入力データなどが供給されたとき、これを表示画面上に表示し、またプリンタ21は、制御部24から検査結果などが供給されたとき、これを予め決められた書式でプリントアウトする。

【0025】キーボード22は、操作情報や基準基板1Sや被検査基板1Tに関するデータなどを入力するのに必要な各種キーを備えており、キー入力データは前記制御部24へ供給される。制御部24は、マイクロプロセッサなどを備えており、以下に説明する図2および図3に示す制御手順に従って、ティーチングおよび検査における実装部品検査装置の動作を制御する。

【0026】図2は、ティーチング時の制御部24による制御手順をステップ1（図中「ST1」で示す）～ST10で示す。まず同図のステップ1において、オペレータはキーボード22を操作して教示対象とする基板名

の登録を行い、また基板サイズをキー入力した後、つぎのステップ2で、全部品の実装品質が良好な基準基板1SをY軸テーブル部4上にセットしてスタートキーを押操作する。

【0027】つぎにステップ3で基準基板1Sの原点と右上および左下の各角部をカラーテレビカメラ25にて撮像させて各点の位置により実際の基準基板1Sのサイズを入力すると、制御部24は入力データに基づきX軸テーブル部3およびY軸テーブル部4を制御して基準基板1Sを初期位置に位置出しする。

【0028】基準基板1Sが初期位置に位置決めされると、つぎのステップ4で撮像部6が基準基板1S上の最初の検査領域を撮像してその検査領域内の部品2Sの実装位置を教示する。検査領域内の画像は表示部20に表示されており、つぎにオペレータはこの画像を見て、或いは前記部品2Sの種類から判断して、フォーカス調節が必要かどうかを判別する。

【0029】もし必要であれば、ステップ5の判定が「YES」であり、オペレータはキーボード22を操作し、制御部24はそのキー入力に応じてXYZ位置コントローラ17の駆動を制御してステッピングモータ27を所定角度回動させ、カラーテレビカメラ25の高さを变化させてフォーカス調節を行う(ステップ6)。なおステッピングモータ27の回動角度は、ステッピングモータ27へ供給する駆動パルスの数に応じて決まり、またカラーテレビカメラ25の高さは、前記ステッピングモータ27の回動角度に応じて決まることは言うまでもない。オペレータは画像を見てフォーカスが最適状態になったことを確認すると、キーボード22の所定のキーを押し、カラーテレビカメラ25の高さ、すなわちステッピングモータ27の回動角度をフォーカス情報として教示する(ステップ7)。

【0030】つぎにステップ8で前記部品2Sの検査部位の画像から検査用データを生成して教示する。なおこの検査用データは、予め部品種毎のテーブルに記憶させておき、教示に際して、そのテーブルより該当する部品の検査用データを読み出して用いることもできる。

【0031】同様の手順が基準基板1S上のすべての検査領域について繰り返し実行されると、ステップ9の判定が「YES」となってステップ10へ移行し、ステップ4, 7, 8で得られた教示データより被検査基板1Tを検査するのに必要な判定データファイルを作成し、これをティーチングテーブル14に記憶させる。

【0032】上記のティーチングが完了した後、つぎに検査手順へ移行するもので、図3に制御部24による自動検査の制御手順が示してある。同図のステップ1, 2で検査すべき基板名を選択して基板検査の開始操作を行い、つぎのステップ3で実装部品検査装置への被検査基板1Tの供給をチェックする。その判定が「YES」であれば、コンベヤ8を作動してY軸テーブル部4に被検査

査基板1Tを搬入し(ステップ4)、制御部24はX軸テーブル部3およびY軸テーブル部4の作動を制御して、被検査基板1T上の最初の検査領域に撮像部6の視野を位置決めする(ステップ5)。

【0033】つぎにステップ6で、制御部24はティーチングテーブル14の判定データファイルを参照してフォーカス調節が必要な検査領域であるか否かを判定し、その判定が「YES」であれば、制御部24は教示データに従ってフォーカス調節機構26のステッピングモータ27を駆動してカラーテレビカメラ25の高さを变化させ、フォーカスを合わせる(ステップ7)。もしステップ6の判定が「NO」であれば、前記ステップ7はスキップされる。

【0034】つぎのステップ8では、制御部24はカラーテレビカメラ25により検査領域を撮像させ、検査領域内の各ランド領域を自動抽出すると共に、各ランド領域の特徴パラメータを算出して、被検査データファイルを作成した後、この被検査データファイルと判定データファイルとを比較して、各実装部品2Tにつきはんだ付けの良否などの実装品質を判定させる。

【0035】このような検査が被検査基板1T上の全ての検査領域について順次実行され、その結果、はんだ付け不良などがあると、その不良部品と不良内容が表示部20に表示され或いはプリンタ21に印字された後、被検査基板1TはY軸テーブル部4より搬出される(ステップ9~12)。かくして同様の検査手順が全ての被検査基板1Tにつき実行されると、ステップ13の判定が「YES」となって検査が完了する。

【0036】

【発明の効果】この発明は上記の如く、被検査基板の各検査領域についてフォーカス情報を予め実装基板検査装置に教示し、各検査領域の検査に際し、そのフォーカス情報に従って撮像光学系のフォーカスを自動調節するようにしたから、プリント基板上に高さの異なる部品が混在していても、オートフォーカス機能を導入することなく、各実装部品について最適なフォーカス調節が簡単にできるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実装部品検査装置の全体構成を示す説明図である。

【図2】ティーチング時の制御手順を示すフローチャートである。

【図3】検査時の制御手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 6 撮像部
- 7 制御処理部
- 14 ティーチングテーブル
- 17 XYZ位置コントローラ
- 22 キーボード

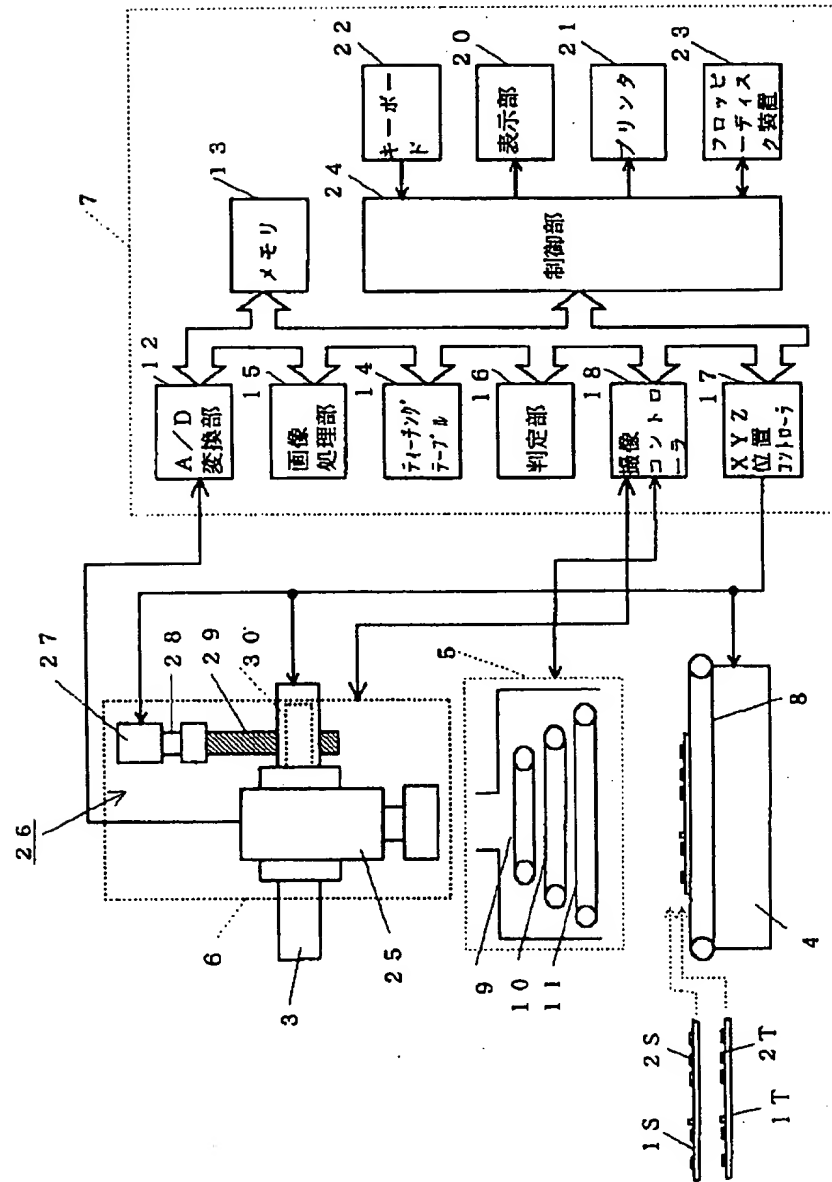
24 制御部

25 カラーテレビカメラ

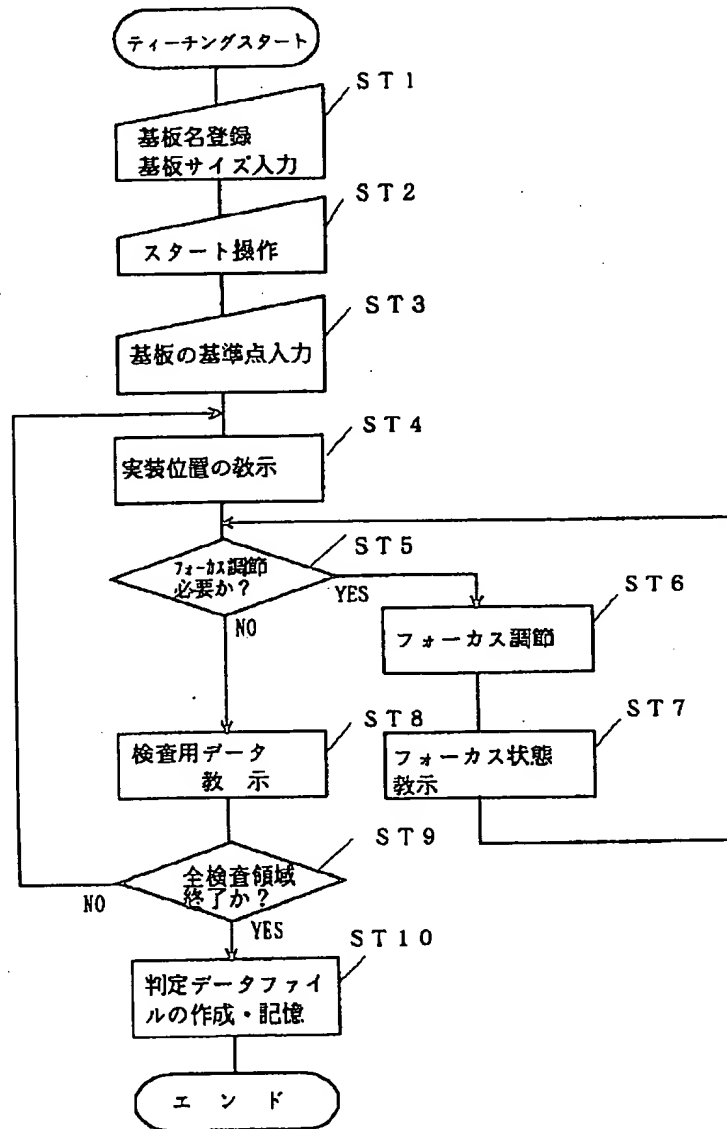
26 フォーカス調節機構

27 ステッピングモータ

【図1】

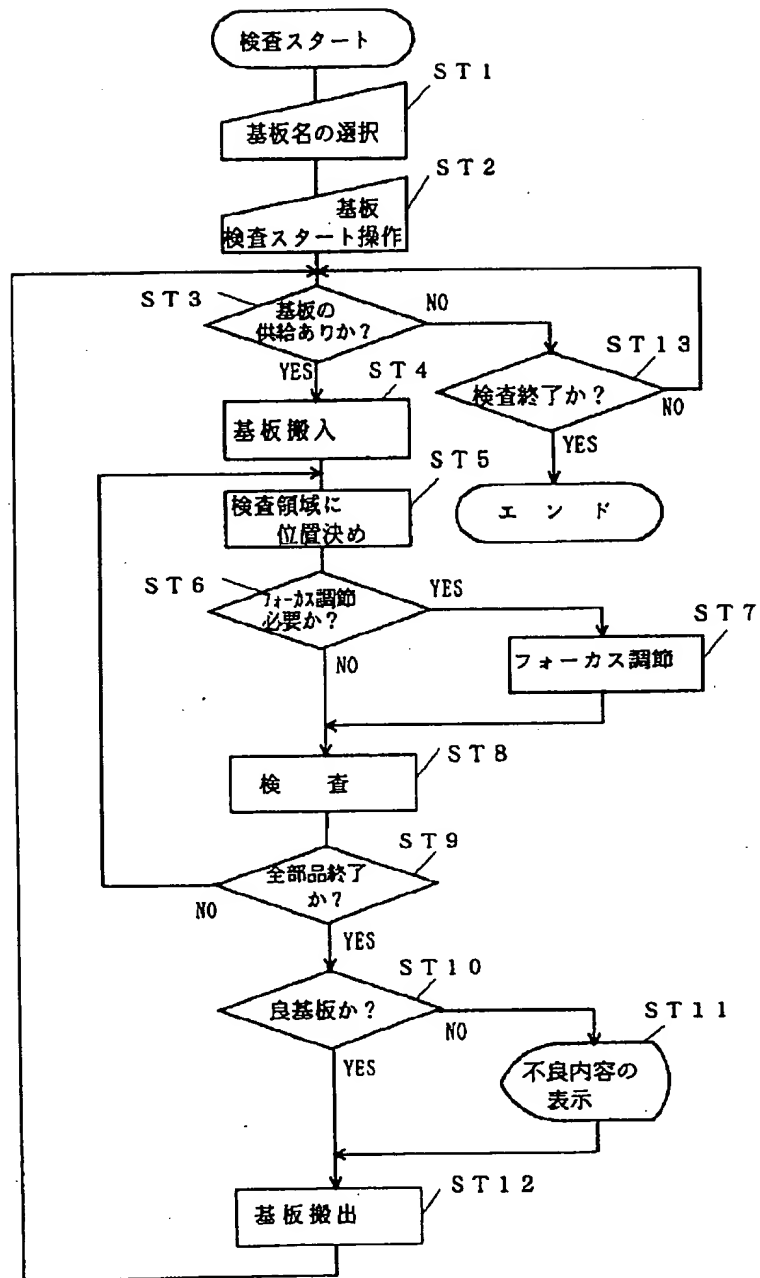


【図2】





【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

H05K 3/34

13/08

識別記号 庁内整理番号

W 9154-4E

A 8315-4E

F I

技術表示箇所

(72)発明者 山本 則仁  
京都市下京区中堂寺南町17番地 サイエンス  
センタービル 株式会社オムロンライフ  
サイエンス研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**